

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. Dezember 2005 (01.12.2005)

PCT

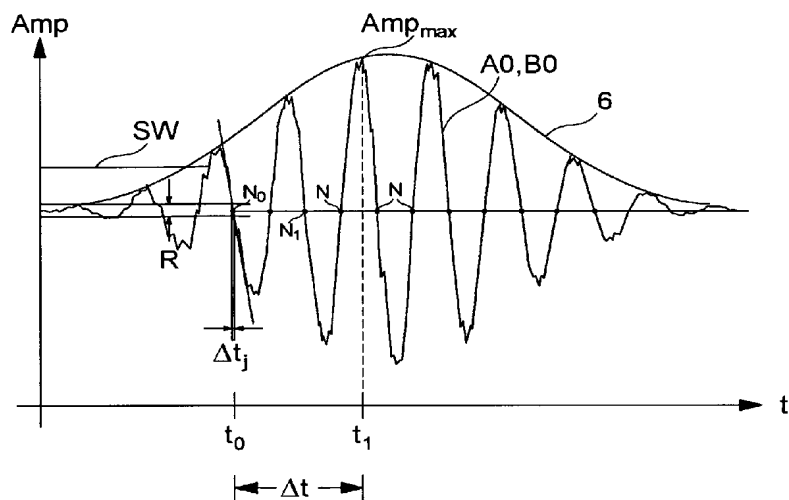
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/114112 A3**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01F 1/66**, **G01H 5/00** (74) **Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/051761 (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 21. April 2005 (21.04.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2004 025 243.2 22. Mai 2004 (22.05.2004) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LANG, Tobias** [DE/DE]; Elisabethenstr. 32, 70197 Stuttgart (DE).
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** DETERMINATION OF THE RECEPTION TIME FOR AN ULTRASOUND SIGNAL BY MEANS OF PULSE SHAPE DETECTION

(54) **Bezeichnung:** BESTIMMUNG DES EMPFANGSZEITPUNKTS EINES ULTRASCHALLSINGALS MITTELS PULSFORMERFASSUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to an ultrasound flow sensor, comprising at least one ultrasound converter (A,B) for the transmission and receiving of ultrasound signals (A0,B0) and a receiver unit (4) arranged on the ultrasound converter (A,B) which detects a zero transition (N) of the ultrasound signal (A0,B0) as reception time, after the ultrasound signal (A0,B0) has exceeded a given threshold value (SW). The measurement accuracy of the sensor can be significantly improved, if the receiver unit (4) detects the time of a parameter characterizing the ultrasound signal (A0,B0) and records the relative time shift (deltat) of the characteristic parameter (Amp\_max, T\_s) as the zero transition (N\_0 or N\_1) detected as reception time (t\_0).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/114112 A3



PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen**

**Recherchenberichts:** 13. April 2006

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Ultraschall-Strömungssensor mit wenigstens einem Ultraschallwandler (A,B) zum Aussenden und Empfangen von Ultraschallsignalen (A0,B0) und einer am Ultraschallwandler (A,B) angeordneten Empfangseinheit (4), die einen Nulldurchgang (N) des Ultraschallsignals (A0,B0) als Empfangszeitpunkt detektiert, nachdem das Ultraschallsignal (A0,B0) einen vorgegebenen Schwellenwert (SW) überschritten hat. Die Messgenauigkeit des Sensors kann wesentlich verbessert werden, wenn die Empfangseinheit (4) den Zeitpunkt einer das Ultraschallsignal (A0,B0) kennzeichnenden Größe ermittelt und die relative zeitliche Verschiebung ( $\Delta t$ ) der kennzeichnenden Größe ( $Amp_{max}, T_s$ ) zu dem als Empfangszeitpunkt ( $t_0$ ) detektierten Nulldurchgang ( $N_0$  bzw.  $N_1$ ) bestimmt.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/051761

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G01F1/66      G01H5/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01F    G01H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 022 058 A (BROWN ET AL) 10 May 1977 (1977-05-10)	1,6,7
Y	column 7, line 33 - column 8, line 7 -----	3,9
X	EP 1 211 488 A (TOKYO KEISO KABUSHIKI-KAISHA) 5 June 2002 (2002-06-05)	1,2,4-8
Y	paragraph '0021! - paragraph '0057!; claim 6; figures 1-4 -----	3,9
X	US 5 639 971 A (BROWN ET AL) 17 June 1997 (1997-06-17) column 2, line 31; figure 3 column 4, line 32 - line 46; figure 7 -----	1,6,7
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span> </div>		
° Special categories of cited documents :		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
8 November 2005	23/11/2005	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Politsch, E	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/051761

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 829 734 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 18 March 1998 (1998-03-18) column 6, line 11 - column 7, line 36; figure 4 -----	1,6,7
A	EP 0 981 201 A (SIEMENS-ELEMA AB) 23 February 2000 (2000-02-23) paragraph '0018! - paragraph '0028!; figures 1,2 -----	1-9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 06, 3 June 2003 (2003-06-03) & JP 2003 050145 A (KANSAI GAS METER CO LTD; RICOH ELEMEX CORP), 21 February 2003 (2003-02-21) abstract -----	1-9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2005/051761

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4022058	A	10-05-1977	NONE	
EP 1211488	A	05-06-2002	JP 3616324 B2 JP 2002162269 A US 2002062690 A1	02-02-2005 07-06-2002 30-05-2002
US 5639971	A	17-06-1997	US 5814737 A	29-09-1998
EP 0829734	A	18-03-1998	AT 280956 T DE 19636945 A1 DK 829734 T3	15-11-2004 12-03-1998 14-03-2005
EP 0981201	A	23-02-2000	JP 2000065614 A US 6634240 B1	03-03-2000 21-10-2003
JP 2003050145	A	21-02-2003	NONE	

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> G01F1/66      G01H5/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01F    G01H		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 022 058 A (BROWN ET AL) 10. Mai 1977 (1977-05-10)	1,6,7
Y	Spalte 7, Zeile 33 - Spalte 8, Zeile 7 -----	3,9
X	EP 1 211 488 A (TOKYO KEISO KABUSHIKI-KAISHA) 5. Juni 2002 (2002-06-05)	1,2,4-8
Y	Absatz '0021! - Absatz '0057!; Anspruch 6; Abbildungen 1-4 -----	3,9
X	US 5 639 971 A (BROWN ET AL) 17. Juni 1997 (1997-06-17) Spalte 2, Zeile 31; Abbildung 3 Spalte 4, Zeile 32 - Zeile 46; Abbildung 7 ----- -/--	1,6,7
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. November 2005		23/11/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Politsch, E

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 829 734 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 18. März 1998 (1998-03-18) Spalte 6, Zeile 11 - Spalte 7, Zeile 36; Abbildung 4 -----	1,6,7
A	EP 0 981 201 A (SIEMENS-ELEMA AB) 23. Februar 2000 (2000-02-23) Absatz '0018! - Absatz '0028!; Abbildungen 1,2 -----	1-9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 06, 3. Juni 2003 (2003-06-03) & JP 2003 050145 A (KANSAI GAS METER CO LTD; RICOH ELEMEX CORP), 21. Februar 2003 (2003-02-21) Zusammenfassung -----	1-9

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/051761

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4022058	A	10-05-1977	KEINE	
EP 1211488	A	05-06-2002	JP 3616324 B2	02-02-2005
			JP 2002162269 A	07-06-2002
			US 2002062690 A1	30-05-2002
US 5639971	A	17-06-1997	US 5814737 A	29-09-1998
EP 0829734	A	18-03-1998	AT 280956 T	15-11-2004
			DE 19636945 A1	12-03-1998
			DK 829734 T3	14-03-2005
EP 0981201	A	23-02-2000	JP 2000065614 A	03-03-2000
			US 6634240 B1	21-10-2003
JP 2003050145	A	21-02-2003	KEINE	